

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**PATENT APPLICATION**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Yasuhiro OYA et al.

Group Art Unit: 2852

Application No.: 10/733,453

Filed: December 12, 2003

Docket No.: 118055

For: PROCESS CARTRIDGE, IMAGE FORMING APPARATUS AND IMAGE FORMING METHOD

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications filed in the following foreign country(ies) is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2003-176385 filed on June 20, 2003

Japanese Patent Application No. 2003-177210 filed on June 20, 2003

In support of this claim, certified copies of said original foreign applications:

☒ are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these documents.

Respectfully submitted,



James A. Oliff  
Registration No. 27,075

Thomas J. Pardini  
Registration No. 30,411

JAO:TJP/mlo

Date: April 29, 2004

**OLIFF & BERRIDGE, PLC**  
**P.O. Box 19928**  
**Alexandria, Virginia 22320**  
**Telephone: (703) 836-6400**

**DEPOSIT ACCOUNT USE  
AUTHORIZATION**

Please grant any extension  
necessary for entry;

Charge any fee due to our  
Deposit Account No. 15-0461

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   6 月 2 0 日  
Date of Application:

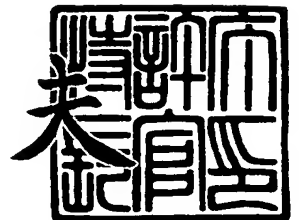
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 7 6 3 8 5  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 1 7 6 3 8 5 ]

出      願      人            富 士 ゼ ロ ッ ク ス 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月   4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 FE03-01849

【提出日】 平成15年 6月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内

    【氏名】 大矢 康博

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内

    【氏名】 武田 智裕

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内

    【氏名】 石塚 大輔

【特許出願人】

    【識別番号】 000005496

    【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100079049

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 中島 淳

    【電話番号】 03-3357-5171

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳

【電話番号】 03-3357-5171

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9503326

【包括委任状番号】 9503325

【包括委任状番号】 9503322

【包括委任状番号】 9503324

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プロセскарトリッジ、画像形成装置、及び画像形成方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像形成装置本体に着脱自在に装着され、潜像担持体と、現像剤を収納する現像剤収納空間を有する現像装置と、を具備するプロセスカートリッジにおいて、

前記現像装置は、前記潜像担持体の潜像書込み位置を挟んで、前記現像剤収納空間を第 1 の現像剤収納部と第 2 の現像剤収納部とに上下方向で分割すると共に、前記第 1 の現像剤収納部と第 2 の現像剤収納部とを現像剤通路を介して連通してなり、

且つ前記現像剤の圧縮比が 0.30～0.40 である、

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 2】 画像形成装置本体と、該画像形成装置本体に着脱自在に装着されるプロセスカートリッジと、を有する画像形成装置において、

前記プロセスカートリッジが、潜像担持体と、現像剤を収納する現像剤収納空間を有する現像装置と、を具備してなり、

前記現像装置は、前記潜像担持体の潜像書込み位置を挟んで、前記現像剤収納空間を第 1 の現像剤収納部と第 2 の現像剤収納部とに上下方向で分割すると共に、前記第 1 の現像剤収納部と第 2 の現像剤収納部とを現像剤通路を介して連通してなり、

且つ前記現像剤の圧縮比が 0.30～0.40 である

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】 潜像担持体表面に静電潜像を形成する潜像工程と、該静電潜像を現像装置内の現像剤を用いて現像する現像工程と、現像されたトナー画像を被転写体に転写する転写工程と、を有する画像形成方法において、

前記現像装置は、前記現像剤を収納する現像剤収納空間を第 1 の現像剤収納部と第 2 の現像剤収納部とに上下方向で分割すると共に、前記第 1 の現像剤収納部と第 2 の現像剤収納部とを現像剤通路を介して連通してなり、

前記潜像工程が、前記現像装置における前記第 1 の現像剤収納部と第 2 の現像

剤収納部の間隙を通して潜像を書き込む工程であり、

且つ、前記現像剤の圧縮比が 0.30～0.40 である、  
ことを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機やプリンタなどの画像形成装置に係り、特に、像担持体上の潜像を現像剤にて可視像化する方式の画像形成装置及び画像形成方法、並びに、それらに用いられるプロセスカートリッジに関する。

【0002】

【従来の技術】

電子写真プロセスとしては従来から多数知られている。電子写真プロセスにおいては、光導電性物質を利用した静電潜像保持体上に種々の手段により電氣的に潜像を形成し、この潜像をトナーを含む現像剤を用いて現像し、静電潜像保持体上のトナー潜像を中間転写体を介して又は介さずに、紙等の被転写体にトナー画像を転写した後、この転写画像を加熱、加圧、加熱加圧あるいは溶剤蒸気等により定着する、という複数の工程を経て、定着画像が形成される。静電潜像保持体上に残ったトナーは必要により種々の方法でクリーニングされ、前記複数の工程が繰り返される。電子写真プロセスを用いたプリンターや複写機は広く普及しており、年々その性能・画質に対する要求は厳しくなっている。

【0003】

電子写真プロセスにおける現像方式には、一成分現像方式と二成分現像方式がある。二成分現像方式は、高速化に対して有利であることから、最も広く用いられている現像方式であるが、トナーがキャリア表面へ付着することにより現像剤が劣化したり、トナーのみが消費される方式であるため、現像剤中のトナー濃度割合が低下しないようにキャリアとの混合割合を一定に保たなければならず、そのために現像装置が大型化してしまう、トナー濃度制御のためコストが高くなる、といった欠点がある。一方、一成分現像方式では上記のような欠点が無いことから、装置の小型化、低コスト化などへの利点を有しており、スモールオフィス

環境やパーソナルユーザ向けの分野における現像方式の主流となっている。

#### 【0 0 0 4】

一成分現像方式は、非磁性一成分現像方式と磁性一成分現像方式に大別される。前者は、トナー中に磁性粉を含まないことからカラー化には適している。一方、磁性一成分現像方式は、トナー中の磁性粉により、トナー担持体上に磁力を用いてトナーを担持させておくことができることから、トナーの搬送性に有利な観点や非画像部へのトナーのカブリを抑制しやすい観点から、白黒静電複写方式においては磁性一成分現像方式が多く用いられる。

#### 【0 0 0 5】

このように一成分現像方式は二成分現像方式と比較し、機械の小型化に適しているものの、近年更なる小型化が要求されてきているのに加え、ひとつのプロセスカートリッジ当りのプリント枚数（コピー枚数）も多くする所謂ロングライフ化の要求も強くなっているが、プロセスカートリッジを小型化すると現像剤を詰めるスペースが更に小さくなってしまい、結果としてカートリッジ内の現像剤を使い切るまでのプリントまたはコピー枚数が少なくなってしまうため、小型化とロングライフ化の要求を共に満たすためさまざまな工夫をしている。

#### 【0 0 0 6】

例えば、特公平 6 - 1 2 4 7 5 号公報には画像形成装置に用いるプロセスカートリッジとして、像担持体の回転中心を横切る垂直面に対して現像部位、露光部位及びクリーニング部位を同じ側に位置させることにより機械の小型化を実現しているもの、また特開 2 0 0 2 - 0 4 0 7 8 7 公報には現像機の構成を単純にして小型化をし、現像剤を詰めるスペースを確保する方法等種々の記載がある。しかしながらカートリッジ内にデッドスペース等に現像されない現像剤を生じてしまう等の問題があった。

#### 【0 0 0 7】

##### 【特許文献 1】

特公平 6 - 1 2 4 7 5 号公報

##### 【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 0 4 0 7 8 7 公報



## 【0 0 0 8】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特に機械の横幅を小型化するには、機械の横に記録媒体を排出させるのではなく、転写から定着工程への記録媒体経路を略鉛直方向に配置し、機械上部に排出するのがよいが、上記のようなプロセスカートリッジ画像形成装置においてはその場合、現像装置が走査光路の下方に配置されているので、装置高さを低減するには、現像装置が走査光路の下側にあるため、現像装置を小さくする必要がある。現像装置には、現像剤を収納する現像剤収納部を有するので、この現像剤収納部を小さくせざるを得ず、現像剤収納容量を維持したまま装置を小型化することが困難であった。

## 【0 0 0 9】

本発明は上記実状に鑑み、従来の技術の問題点を解決することを目的としてなされたものである。すなわち、本発明の目的は、現像装置における現像剤スペースを削ることなく現像剤収納容量を確保しロングライフと機械の小型化を両立できると共に、安定した画質を維持できるプロセスカートリッジ、画像形成装置、及び画像形成方法を提供することにある。

## 【0 0 1 0】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題は、以下の手段により解決される。即ち、

本発明のプロセスカートリッジは、画像形成装置本体に着脱自在に装着され、潜像担持体と、現像剤を収納する現像剤収納空間を有する現像装置と、を具備し

、  
前記現像装置は、前記潜像担持体の潜像書込み位置を挟んで、前記現像剤収納空間を第 1 の現像剤収納部と第 2 の現像剤収納部とに上下方向で分割すると共に、前記第 1 の現像剤収納部と第 2 の現像剤収納部とを現像剤通路を介して連通してなり、

且つ前記現像剤の圧縮比が 0. 3 0 ~ 0. 4 0 である、  
ことを特徴とする。

## 【0 0 1 1】

また、本発明の画像形成装置は、画像形成装置本体と、該画像形成装置本体に着脱自在に装着されるプロセスカートリッジと、を有し、

前記プロセスカートリッジが、潜像担持体と、現像剤を収納する現像剤収納空間を有する現像装置と、を具備し、

前記現像装置は、前記潜像担持体の潜像書込み位置を挟んで、前記現像剤収納空間を第 1 の現像剤収納部と第 2 の現像剤収納部とに上下方向で分割すると共に、前記第 1 の現像剤収納部と第 2 の現像剤収納部とを現像剤通路を介して連通してなり、

且つ前記現像剤の圧縮比が 0.30～0.40 である

ことを特徴とする。

#### 【0012】

また、本発明の画像形成方法は、潜像担持体表面に静電潜像を形成する潜像工程と、該静電潜像を現像装置内の現像剤を用いて現像する現像工程と、現像されたトナー画像を被転写体に転写する転写工程と、を有し、

前記現像装置は、前記現像剤を収納する現像剤収納空間を第 1 の現像剤収納部と第 2 の現像剤収納部とに上下方向で分割すると共に、前記第 1 の現像剤収納部と第 2 の現像剤収納部とを現像剤通路を介して連通してなり、

前記潜像工程が、前記現像装置における前記第 1 の現像剤収納部と第 2 の現像剤収納部の間隙を通して潜像を書き込む工程であり、

且つ、前記現像剤の圧縮比が 0.30～0.40 である、

ことを特徴とする。

#### 【0013】

従来、上述のように画像形成装置の小型化のためには、現像装置の小型化が欠かせない一方で、ロングライフ化のためには現像装置における現像剤収容空間を上下に一定の高さ持たせ、現像剤量を維持或いは増量させることがよい。しかし、現像剤収容空間を上下に一定の高さ持たせつつ、ロングライフ化のために現像剤量を維持或いは増加させると、同時に現像剤自体の重量によって現像剤収容空間下部の現像剤はブロッキング現象と呼ばれる現像剤の流動性の悪化から、現像ロール等現像部へのトナー供給の低下を生じ、現像性の悪化等の問題を生じる。

## 【0 0 1 4】

そこで、本発明では、現像装置における現像剤収納空間を潜像書込み位置を挟んで上下に分割すると共に、分割した現像剤収納空間を現像剤通路を介して連通させたので、潜像書込み位置の下方の第 2 の現像剤収納部の現像剤収納容量を小さくしても第 1 の現像剤収納部によって現像剤収納容量を確保すると共に、第 1 の現像剤収納部に収納された現像剤を現像剤通路を通じて第 2 の現像剤収納部へと補充させ、前記ブロッキング現象を生じにくくさせる。

## 【0 0 1 5】

そして、同時に現像剤の圧縮比を 0. 3 0 から 0. 4 0 の範囲にすることにより、第 1 の現像剤収納部から第 2 の現像剤収納部への過剰供給、第 1 の現像剤収納部と第 2 の現像剤収納部とをつなぐ現像剤通路内ブロッキングによる詰まりを防止し、安定した現像剤の供給が可能となる。

## 【0 0 1 6】

このため、現像装置における現像剤スペースを削ることなく現像剤収納容量を確保しロングライフと機械の小型化を両立できると共に、安定した画質を維持できる。

## 【0 0 1 7】

本発明においては、例えば潜像を形成する手段として走査型レーザ露光装置を用いた場合は、この走査型レーザ露光装置から出力される走査光路を確保するため、現像装置は、第 1 の現像剤収納部と第 2 の現像剤収納部との間に走査光路を構成する窓部を形成し、第 1 の現像剤収納部と第 2 の現像剤収納部とがこの窓部を挟んで上下に分離された構成であることがよい。また、この窓部の両側に現像剤通路を設けることが好ましい。

## 【0 0 1 8】

また、第 1 の現像剤収納部には、現像剤を中央から両側へ攪拌搬送する第 1 の攪拌搬送部材を設けることが好ましい。この第 1 の攪拌搬送部材は、例えば線材から構成することができ、クランク状に形成することもできるが、軸線方向中央部から両側に向けて異なった巻き方向で、らせん状に形成することが好ましい。

## 【0 0 1 9】

また、第 2 の現像剤収納部は、現像剤を両側から中央へ攪拌搬送する第 2 の攪拌搬送部材を設けることが好ましい。これにより現像剤の量を軸方向で均一にすることができる。ただし、現像剤の流動性が良い場合は、第 2 の攪拌搬送部材は、特別な構造を採用する必要はなく、例えばクランク状にしてもよい。

#### 【0 0 2 0】

また、現像剤に含まれるトナー中に磁性粉を 3 5 ～ 5 5 重量 % 含有することにより、機械の小型化と濃度・カブリ及び濃度安定性によりすぐれた画像形成が可能となり好適である。

#### 【0 0 2 1】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しつつ説明する。なお、実質的に同一の機能を有する部材には全図面通して同じ符号を付与して説明する。

#### 【0 0 2 2】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の全体構成を示す概略構成図である。図 2 は、本発明の実施の形態に係るプロセスカートリッジを示す概略構成図である。図 3 は、本発明の実施形態に係るプロセスカートリッジにおいて、現像剤の供給経路を示す正面図である。

#### 【0 0 2 3】

本実施形態の画像形成装置は、図 1 に示すように、装置本体 2 0 内に例えば電子写真方式の作像エンジン 2 1 を搭載し、装置本体 2 0 内の作像エンジン 2 1 の下方にシート供給装置 2 2 を装備すると共に、装置本体 2 0 の上部を排出トレイ 2 7 として構成し、装置本体 2 0 内の背面側（図 1 では左側に相当）にシート供給装置 2 2 から送出されたシートを作像エンジン 2 1、排出トレイ 2 7 へと導くシート搬送路 2 3 を略鉛直方向に設けたものである。

#### 【0 0 2 4】

作像エンジン 2 1 は、例えば電子写真方式を採用したものであって、感光体ドラム 3 1 と、この感光体ドラム 3 1 を帯電する帯電装置（本例では帯電ロール）3 2 と、帯電された感光体ドラム 3 1 上に静電潜像（以下潜像という）を書き込むレーザ走査装置等の露光装置 3 3 と、感光体ドラム 3 1 上の潜像をトナー現像

する現像装置 34 と、感光体ドラム 31 上の可視像（トナー像）をシートに転写させる転写装置（本例では転写ロール）35 と、感光体ドラム 31 上の残留トナーを清掃するクリーニング装置 36 とを備えている。

#### 【0025】

また、シート搬送路 23 の感光体ドラム 31 の上流側にはシートを位置決め搬送するためのレジストロール 24 が設けられ、また、シート搬送路 23 の感光体ドラム 31 の下流側には定着装置 25 が配設されると共に、排出トレイ 27 の直前には排出ロール 26 が設けられる。

#### 【0026】

作像エンジン 21 の大部分のデバイスがプロセスカートリッジ 40 として一体的に構成されている。すなわち、プロセスカートリッジ 40 は、図 2 に示すように感光体ドラム 31、帯電装置 32、現像装置 34 及びクリーニング装置 36 を内包し、装置本体 20 に対して着脱自在に装着されており、所謂 CRU (Customer Replaceable Unit) 構成になっている。

#### 【0027】

プロセスカートリッジ 40 は、感光体ドラム 31 を具備する感光体カートリッジ 100 と、現像装置 34 をカートリッジ化した現像剤カートリッジ 120 とを一体化したものであり、装置本体 20 の上部に設けた開閉カバー 82 を開放することにより、装置本体 20 に対して着脱自在に装着するようにしたものである。

#### 【0028】

そして、図示しないが、例えば、感光体カートリッジ 100 は、現像剤カートリッジ 120 に対し揺動自在にピン支持されると共に、付勢スプリングにて所定方向に押し付け保持されている。

#### 【0029】

次に、プロセスカートリッジ 40 を構成する各サブカートリッジ（感光体カートリッジ 100、現像剤カートリッジ 120）の構成要素について詳述する。

#### 【0030】

先ず、感光体カートリッジ 100 は、感光体ドラム 31 と、これを帯電する帯電装置（帯電ロール）32 と、感光体ドラム 31 を清掃するクリーニング装置 3

6 (本例ではクリーニングブレード 361、搬送パドル 362 を具備した態様) とをカートリッジケース 101 に保持したものである。

#### 【0031】

ここで、図示しないが、感光体ドラム 31、帯電装置 (帯電ロール) 32 は夫々ドラムベアリング、ロールベアリングを介してカートリッジケース 101 に回転自在に保持されている。

また、クリーニング装置 36 は、カートリッジケース 101 の一部をクリーニングケースとして構成し、このクリーニングケースの開口縁に設けられて感光体ドラム 31 に当接配置されるクリーニングブレード 361 と、このクリーニングケースの開口近傍に設けられてクリーニングブレード 361 で掻き取った残トナーをクリーニングケースの奥側に搬送する搬送パドル 362 とを備えている。搬送パドル 362 はパドルギアを介して回転駆動されている。

また、転写部位の下流側にはシートを剥離するための剥離フィンガー 105 が設けられている。

#### 【0032】

尚、106 はカートリッジケース 101 に設けられて感光体ドラム 31 の現像領域表面を必要に応じて開閉するシャッター及びそのシャフトである。

#### 【0033】

一方、現像装置 34 をカートリッジ化した現像剤カートリッジ 120 は、例えば一成分現像剤方式を採用したものであって、カートリッジケース 121 に現像ハウジング 122 (第 2 の現像剤収納部) とトナー補給ボックス 123 (第 1 の現像剤収納部) とを具備している。現像剤が収納される現像ハウジング 122 及びトナー補給ボックス 123 からなる領域が、現像剤収納空間に相当する。

#### 【0034】

現像ハウジング 122 の感光体ドラム 31 との対向部位には、現像ロール 125 を配設すると共に、この現像ロール 125 の周囲には現像剤層厚規制用の層厚規制ブレード 126 を設け、更に、現像ロール 125 の背面側にはトナー攪拌用の補助アジテータ 127 を配設すると共に、その背面側には補給トナーを現像ロールに搬送するアジテータ 128 を配設している。

## 【0 0 3 5】

また、現像ハウジング 1 2 2 内には、アジテータ 1 2 8 の背面側には現像ハウジング 1 2 2 へ補給されたトナーを均一に搬送するデイスペンスオーガー 1 2 9（第 2 の攪拌搬送部材）を配設している。

## 【0 0 3 6】

トナー補給ボックス 1 2 3 内には、補給用トナーを攪拌及びトナー補給ダクト 1 3 2 を介して現像ハウジング 1 2 2 に搬送するトナーアジテータ 1 3 0（第 1 の攪拌搬送部材）が設けられている。

## 【0 0 3 7】

ここで、現像剤カートリッジ 1 2 0 は、図 3 に示すように、カートリッジケース 1 2 1 のうち、現像ハウジング 1 2 2 とトナー補給ボックス 1 2 3 の間には露光装置 3 3 からの走査光を通過させるための例えば断面四角形状の走査用通路 1 3 1（窓部）が開設されており、カートリッジケース 1 2 1 の走査用通路 1 3 1 から外れた両端位置には現像ハウジング 1 2 2 とトナー補給ボックス 1 2 3 の間を連通接続するトナー補給ダクト 1 3 2（現像剤通路）が設けられている。

## 【0 0 3 8】

このため、感光体ドラム 3 1 の潜像書込位置 P の上流側（本例では上方側に相当）にトナー補給ボックス 1 2 3 が配設されると共に、前記潜像書込位置 P の下流側（本例では下方側）に現像ハウジング 1 2 2 が配設される。

## 【0 0 3 9】

そして、トナー補給ボックス 1 2 3 に配設されるトナーアジテータ 1 3 0（第 1 の攪拌搬送部材）は、軸部 1 3 0 a と、この軸部 1 3 0 a の軸線方向中央部から両端に向けて、それぞれ異なった巻き方向で、らせん状に形成された巻き線部 1 3 0 b とを有し、この軸部 1 3 0 a と巻く線部 1 3 0 b とが一つの線材から構成されている。したがって、このトナーアジテータ 1 3 0 が回転すると、トナー補給ボックス 1 2 3 に収納された現像剤を軸線方向両側のトナー補給ダクト 1 3 2 に供給することができ、このトナー補給ダクト 1 3 2 を介して現像剤が現像ハウジング 1 2 2 に供給される。

**【0040】**

また、現像ハウジング 122 に配設されるデイス Pens オーガー 129 (第 2 の攪拌搬送部材) は、軸部 129 a と、この軸部 129 a の軸線方向端部から中央に向けて互いに異なる方向に形成されたスクリュー部 129 b からなるスクリューシャフトとして構成されている。デイス Pens オーガー 129 が回転すると、両側のトナー補給ダクト 132 からの現像剤が中心方向により多く搬送され、現像剤が均等に分散されて次のアジテータ 128 に供給される。

**【0041】**

次に、本実施の形態に係る画像形成装置の作動について説明する。

プロセスカートリッジ 40 において、感光体ドラム 31 が帯電装置 32 により帯電され、露光装置 33 により感光体ドラム 31 上に潜像が形成された後に、現像装置 34 により可視像 (トナー像) が形成される。

**【0042】**

一方、シート供給装置 22 からは所定のタイミングでシートがシート搬送路 23 に送出され、レジストロール 24 で位置決めされた後に転写部位へと搬送される。

**【0043】**

そして、感光体ドラム 31 上のトナー像は転写装置 35 によりシートに転写され、定着装置 25 にてシート上の未定着トナー像が定着された後、定着済みのシートは排出トレイ 27 へ排出される。尚、感光体ドラム 31 上の残留トナーはクリーニング装置 36 にて清掃される。

**【0044】**

このような作像過程において、露光装置 33 からの走査光は、プロセスカートリッジ 40 の走査用通路 131 を通じて感光体ドラム 31 の潜像書込位置 P に到達するから、プロセスカートリッジ 40 が露光装置 33 の露光走査性を損なう懸念は全くない。

**【0045】**

本実施の形態では、現像剤カートリッジ 120 の現像ハウジング 122 とトナー補給ボックス 123 とは感光体ドラム 31 の潜像書込位置 P を境として上下に



分離されているが、走査用通路 131 を迂回するトナー補給ダクト 132 を通じて連通しているため、露光走査性を損なうことなく、トナーの補給動作が行われる。

#### 【0046】

また、現像装置 34（現像剤カートリッジ 120）では、作像過程が進むにつれてトナーが消費されるが、上述のように、トナー補給ボックス 123 内のトナーは、トナー補給ダクト 132 を通じて現像ハウジング 122 のディスペンスオーガー 129 部分に搬送され、このディスペンスオーガー 129 の回転動作に伴って現像ハウジング 122 内に所定量ずつ逐次補給される。

#### 【0047】

この後、現像ハウジング 122 内に補給された新規トナーは現像アジテータ 128 によって現像ロール方向に搬送され補助アジテータ 127 で攪拌されて現像ロール 125 側に供給され、この現像ロール 125 に保持された現像剤が層厚規制ブレード 126 にて所定の層厚規制を受けた後、感光体ドラム 31 との現像領域へ供給される。このようにして、トナー消費に伴ってトナーの補給動作が行われる。

#### 【0048】

また、本実施の形態においては、トナー補給ボックス 123 が感光体ドラム 31 の潜像書込位置 P の上方側に配設されているため、その下方側に配設する態様に比べて、プロセスカートリッジ 40 の底部位置を上方に上げて設定することが可能になり、装置本体 20 内の下部に配置されるシート供給装置 22 などへのレイアウト上の制約は解消される。

#### 【0049】

また、本実施の形態では、感光体ドラム 31 の潜像書込位置 P の上流側（本例では上方側）にトナー補給ボックス 123 が配設されるため、装置本体 20 内の走査光ラインよりも上方空間の占有スペースは増加するが、装置本体 20 内の排出トレイ 27 の下部空間はもともとデッドスペースであった部分でもあり、このデッドスペースを有効に利用したに過ぎず、装置本体 20 の上部仕様を大幅に変更する必要はない。

**【0050】**

更に、トナー補給ボックス123のトナー補給量を例えば増加変更するような場合であっても、前記装置本体20内の上部スペースを有効に利用するようにすれば、装置本体20の上部仕様（排出トレイ27周辺）をほとんど変更せずに済む。

このため、各種仕様の画像形成装置を構築するに当たって、装置本体20の共有化を図ることができる。尚、やむを得ず装置本体20の上部仕様を変更するにしても、排出トレイ27位置を僅かに上方に上げる等の軽度の仕様変更で済む。

**【0051】**

以下、本実施形態で用いられる現像剤（トナー）について詳細に説明する。

現像剤としては、その圧縮比が0.30～0.40の範囲内ものを使用する。この範囲の圧縮比を有する現像剤を、上記実施形態の画像形成装置（プロセスカートリッジ）に使用することで、第1の現像剤収納部（トナー補給ボックス123）から第2の現像剤収納部（現像ハウジング122）への現像剤の過剰供給や、現像剤通路（トナー補給ダクト132）内のブロッキングによる詰まりを防止し、安定した現像剤の供給が可能となる。

**【0052】**

また、現像剤の圧縮比の好ましい範囲は、0.32～0.38であり、より現像装置内で生じる問題を低減できる点でよい。一方で、圧縮比が0.30を下回る現像剤のように流動性が良いものは第1の現像剤収納部から第2の現像剤収納部への通路に流れ込みやすく、第2の現像剤収納部に現像剤が入りすぎることに伴うパッキング現象が発生する。また、圧縮比が0.40を超える現像剤のように流動性の悪いものは第1の現像剤収納部から第2の現像剤収納部への通路への通りが悪く、通路内でトナーが詰まってしまう所謂ブロッキング現象が発生するため好ましくない。

**【0053】**

ここで、現像剤の圧縮比は、例えば、以下の方法で上記範囲に制御することができる。例えば、トナーの粒径と磁性体、離型剤等の量にもよるが、平均粒径が6～9  $\mu\text{m}$ 程度の4  $\mu\text{m}$ 以下の個数が5～25%程度あって、且つ外添剤として

0.02  $\mu\text{m}$ 以下の無機金属酸化物がトナーの表面積に対して60～95%程度被覆することにより、現像剤を上記範囲の圧縮比に制御することができる。

【0054】

なお、一般にトナー粒径は大きくなるほど、4  $\mu\text{m}$ 以下の個数が少なくなるほど、また磁性粉量は少なくなるほど、離型剤量、外添剤量は多くなるほど、圧縮比は減少する傾向にあり、都度調整の必要がある。

【0055】

圧縮比は、例えば、ホソカワミクロン社製パウダーテスターにより測定することができる。

【0056】

現像剤の構成要素としては、トナーを含んでいれば特に限定はなく、当該トナーには、従来公知の材料を用いることができる。

【0057】

例えば、結着樹脂としては、スチレン、クロロスチレンなどのスチレン類、エチレン、プロピレン、ブチレン、イソブチレンなどのモノオレフィン類、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、安息香酸ビニル、酪酸ビニルなどのビニルエステル類、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸オクチル、アクリル酸ドデシル、アクリル酸フェニル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸ドデシル、などの $\alpha$ -メチレン脂肪族モノカルボン酸のエステル類、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルブチルエーテルなどのビニルエーテル類、ビニルメチルケトン、ビニルヘキシルケトン、ビニルイソプロペニルケトンなどのビニルケトン類、などの単独重合体および共重合体を例示することができ、特に代表的な結着樹脂としてはポリスチレン、スチレン-アクリル酸アルキル共重合体、スチレン-メタクリル酸アルキル共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、をあげることができる。さらに、ポリエステル、ポリウレタン、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリアミド、変性ロジンなどをあげることができる。これらの中でも、スチレン-(メタ)アクリル酸エステル共重合樹脂とポリ

エステル樹脂が好ましく用いられる。特に低温定着性と耐ブロッキング性の観点からポリエステル樹脂が好ましく用いられる。

#### 【0 0 5 8】

トナーは、着色剤として磁性粉を使用する磁性一成分トナーとして用いるのが最も好ましい。結着樹脂中に分散される磁性粉末としては公知の磁性体、例えば、鉄、コバルト、ニッケル等の金属及びこれらの合金、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 、 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、コバルト添加酸化鉄等の金属酸化物、 $\text{MnZn}$ フェライト、 $\text{NiZn}$ フェライト等の各種フェライト、マグネタイト、ヘマタイト等が使用でき、更にそれらの表面をシランカップリング剤、チタネートカップリング剤等の表面処理剤で処理したもの、珪素系化合物やアルミニウム系化合物など無機系材料でコーティングしたもの、あるいはポリマーコーティングしたもの等でも良い。

#### 【0 0 5 9】

この磁性粉末の混合割合は、トナー粒子全体に対して 3 5 ~ 5 5 重量%の範囲にあるものが好ましく、より好ましくは 4 0 ~ 5 0 重量%の範囲である。磁性粉末が 3 5 重量%より少ない場合は、トナー担持体のマグネットによるトナーの拘束力が低下し、トナー飛散、カブリの問題が発生する。一方 5 5 重量%を越える場合は画像濃度が低下するという問題がある。又、これらの磁性粉の平均粒径は 0 . 0 5 ~ 0 . 3 5  $\mu\text{m}$ 程度のものが結着樹脂への分散性の観点で好ましく用いられる。また、着色力調整のために磁力を有しない磁性粉を併用する場合もある。

#### 【0 0 6 0】

トナーは、耐久性や粉体流動性などを向上させる目的で、トナーに微粒子が添加混合される。添加される微粒子としては、例えば、シリカ、酸化アルミニウム、酸化チタン、チタン酸バリウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、ケイ砂、クレー、雲母、ケイ灰石、ケイソウ土、塩化セリウム、ベンガラ、酸化クロム、酸化セリウム、三酸化アンチモン、酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、酸化ジルコニウム、炭化ケイ素、窒化ケイ素、炭酸カルシウム、硫酸バリウムなどの金属酸化物やセラミック粒子などを用いることができる。これらの中でも、シリカ微粒子、酸化アルミニウム、

酸化チタンを主体としたものであることが好ましい。これらを単独、または併用して用いることも可能であるが、特に、シリカを主体としたものであることが好ましい。

#### 【0061】

これらの添加量としては、トナーの粒径にもよるが、0.05から20質量%の範囲であり、より好ましくは0.1から15質量%であり、さらに好ましくは0.5から10質量%の範囲が前記現像剤の圧縮比を得る点で良い。0.05質量%未満であると現像剤の攪拌等の衝撃により微粒子が現像剤表面に埋め込まれる等の問題が生じ、微粒子の添加効果を得られないため好ましくない。また20質量%を超える場合、微粒子の遊離等が発生し、現像ロール等へ付着し、その結果帯電制御が困難になる等の問題があるため好ましくない。

#### 【0062】

また、前記微粒子には耐久性や流動性をさらに向上させる目的で、さらに疎水化処理を施しても良い。疎水化処理は通常のスル水化剤を用いて行うことができる。

#### 【0063】

疎水化剤の具体例としては、シラン系カップリング剤、チタネート系カップリング剤、アルミネート系カップリング剤、ジルコニウム系カップリング剤等のカップリング剤、シリコンオイルやポリマーコーティング処理などが挙げられる。これらの疎水化剤を単独又は組み合わせて用いることができる。

#### 【0064】

これらの中でも、シラン系カップリング剤とシリコンオイルを好ましく用いることができる。シラン系カップリング剤としては、クロロシラン、アルコキシシラン、シラザン、特殊シリル化剤等いずれのタイプも使用することができ、その具体例としては、メチルトリクロロシラン、ジメチルジクロロシラン、トリメチルクロロシラン、フェニルトリクロロシラン、ジフェニルジクロロシラン、テトラメトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、プロピルトリメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、ジフェニルジメトキシシラン、テトラエトキシシラン、メチルトリエ

トキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、プロピルトリエトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、ジフェニルジエトキシシラン、ブチルトリメトキシシラン、ブチルトリエトキシシラン、イソブチルトリメトキシシラン、ヘキシルトリメトキシシラン、オクチルトリメトキシシラン、デシルトリメトキシシラン、ヘキサデシルトリメトキシシラン、トリメチルトリメトキシシラン、ヘキサメチルジシラザン、N, O- (ビストリメチルシリル) アセトアミド、N, N-ビス (トリメチルシリル) ウレア、tert-ブチルジメチルクロロシラン、ビニルトリクロロシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 $\beta$ - (3, 4-エポキシシクロヘキシル) エチルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -クロロプロピルトリメトキシシラン等や、それらの一部の水素原子をフッ素原子に変えた、トリフルオロプロピルトリメトキシシラン、トリデカフルオロオクチルトリメトキシシラン、ヘプタデカフルオロデシルトリメトキシシラン、ヘプタデカフルオロデシルメチルジメトキシシラン、トリデカフルオロ-1, 1, 2, 2-テトラヒドロオクチルトリエトキシシラン、3, 3, 3-トリフルオロプロピルトリメトキシシラン、ヘプタデカフルオロ-1, 1, 2, 2-テトラヒドロデシルトリエトキシシラン、3-ヘプタフルオロイソプロポキシプロピルトリエトキシシランなどのフッ素系シラン化合物、水素原子の一部をアミノ基で置換したアミノ系シラン化合物等を挙げることができるが、これらに限定されるものではない。

#### 【0065】

また、シリコンオイルとしては、ジメチルシリコンオイル、メチルハイドロジェンシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイル、環状ジメチルシリコンオイル、エポキシ変性シリコンオイル、カルボキシル変性シリコンオイル、カルビノール変性シリコンオイル、メタクリル変性シリコンオイル、メルカプト変性シリコンオイル、ポリエーテル変性シリコンオイル、メチルスチリル変性シリコンオイル、アルキル変性シリコンオイル、アミノ変性

シリコンオイル、フッ素変性シリコンオイル等を用いることができるが、これらに限定されるものではない。

疎水化処理された粒子を用いると高湿度下での帯電量を向上させる事ができ、結果として帯電の環境安定性を向上させる事ができる。

#### 【0 0 6 6】

微粒子の疎水化処理法としては、例えば、テトラヒドロフラン、トルエン、酢酸エチル、メチルエチルケトン、アセトン等の溶媒で混合希釈した処理剤を、ブレンダー等で強制的に攪拌させた微粒子に滴下したり、スプレーしたりして十分に混合し、必要に応じて洗浄、濾過を行った後、加熱乾燥させ、乾燥後凝集物をブレンダーや乳鉢等で解砕して処理する方法や、微粒子を処理剤の溶媒溶液に浸析した後、乾燥させる、あるいは、微粒子を水中に分散してスラリー状にした上で処理剤溶液を滴下し、その後微粒子を沈降させて加熱乾燥して解砕する方法や、微粒子へ直接処理剤を噴霧する方法等、従来公知の方法を用いることができる。

#### 【0 0 6 7】

処理剤の微粒子への付着量は、微粒子に対して 0. 0 1 ~ 5 0 重量%であることが好ましく、0. 1 ~ 2 5 重量%がより好ましい。付着量は、処理の段階で処理剤の混合量を増やしたり、処理後の洗浄工程数を変える等の方法によって処理量を変えることができる。また、処理剤の付着量は、X P S や元素分析により定量することができる。処理剤の付着量が少ないと高湿度下で帯電性が低下する場合があり、処理量が多すぎると低湿度下で帯電が過剰になりすぎたり、遊離した処理剤が現像剤の粉体流動性を悪化させる場合がある。

#### 【0 0 6 8】

トナーには、同様に、無機系微粒子に加えて、有機系微粒子が添加されることもある。有機微粒子としては、例えば、スチレン系重合体、(メタ) アクリル系重合体、エチレン系重合体などのビニル系重合体や、エステル系、メラミン系、アミド系、アリルフタレート系などの各種重合体、フッ化ビニリデンなどのフッ素系重合体、ユニリンなどの高級アルコールからなる微粒子などを挙げる事ができ、一次粒径で 0. 0 5 ~ 7. 0  $\mu$  m のものが好ましく用いられる。前記有機微

粒子は、一般にクリーニング性や転写性を向上させる目的で添加される。

#### 【0069】

トナーに添加される微粒子は、トナー粒子と共にサンプルミルやヘンシェルミキサーなどで機械的衝撃力を加えられてトナー粒子表面に付着又は固着することができる。

#### 【0070】

トナーには、耐オフセット性を向上させる目的でワックスを含有していることが好ましい。ワックスとしては、例えば、低分子量ポリプロピレンや低分子量ポリエチレン等の炭化水素系ワックス、マイクロクリスタリンワックス、シリコーン樹脂、ロジン類、エステル系ワックス、ライスワックス、カルナバワックス、フィッシュアトロプシュワックス、モンタンワックス、キャンデリラワックスなどが挙げられる

#### 【0071】

トナーには、色調を調整するために着色剤を含有させても良い。前記着色剤としては、特に制限はなく、それ自体公知の着色剤を挙げることができ、目的に応じて適宜選択することができる。着色剤としては、例えば、カーボンブラック、ランプブラックや、デュポンオイルレッド、オリエントオイルレッド、ローズベنگル、C. I. ピグメントレッドの5、112、123、139、144、149、166、177、178、222、48:1、48:2、48:3、53:1、57:1、81:1や、C. I. ピグメントオレンジの31、43や、キノリンイエロー、クロームイエロー、C. I. ピグメントイエローの12、14、17、93、94、97、138、174、180、188や、ウルトラマリブルー、アニリンブルー、カルコイルブルー、メチレンブルークロライド、銅フタロシアニン、C. I. ピグメントブルーの15、60、15:1、15:2、15:3や、C. I. ピグメントグリーンの7や、マラカイトグリーンオキサレート、ニグロシン染料などが挙げられ、これらを単独又は複数組み合わせることも可能である。これらはあらかじめフラッシング分散処理されたものであってもよい。

#### 【0072】



また、帯電制御を目的として、種々の物質を添加することが出来る。例えば、フッ素系界面活性剤、サリチル酸系錯体、鉄錯体のような鉄系染料、クロム錯体のようなクロム系染料、マレイン酸を単量体成分として含む共重合体のごとき高分子酸、4級アンモニウム塩、ニグロシンなどのアジン系染料などを0.1～10.0重量%の範囲で添加しても良い。なお、結着樹脂が十分な帯電制御機能を有している場合には必ずしも帯電制御剤を添加する必要はない。

#### 【0073】

トナーは、それ自体公知の製造方法に従って製造することができる。前記製造方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜決定することができる。例えば、混練粉碎法、混練冷凍粉碎法、液中乾燥法、溶融トナーを不溶解性液体中で剪断攪拌して微粒子化する方法、結着樹脂と着色剤を溶剤に分散させジェット噴霧により微粒子化する方法、あるいは、乳化重合法による樹脂をもちいた乳化凝集法、懸濁重合法、溶解懸濁法などが挙げられる。トナーの体積平均粒径は5～15 $\mu$ m程度であることが好ましい。

#### 【0074】

トナーは、吸引法による帯電量が-3.0～-20.0( $\mu$ C/g)の帯電量を有することが必要である。低すぎると画像濃度が得られなくなり、高すぎるとカブリが悪化する。ここで、吸引法によるトライボ測定方法を簡単に説明すると、吸引-排出口を有すると共に、内部にトナーを通過させない程度のメッシュを内蔵した金属製容器の排出口を真空ポンプに接続する。容器はクーロンメーターに接続する。吸引口はゴムカバーなどを用いて絶縁する。真空排気と同時に、トナー担持体上のトナーを吸引し、クーロンメーターで電荷量を測定する。吸引前後での容器の重量を測定することで、単位重量当たりの帯電量を測定することが出来る。

#### 【0075】

##### 【実施例】

以下、実施例につき本発明を詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

#### 【0076】

尚、トナーの粒度は、コールターカウンター社製粒度測定機 T A - I I によりアパーチャー径  $100\mu\text{m}$  で測定した。外添剤の粒径は、走査型電子顕微鏡写真から求めた。圧縮比はホソカワミクロン社製パウダーテスターで測定した。

#### 【0077】

(実施例 1)

ポリエステル樹脂（ビスフェノール A プロピレンオキサイド付加物・テレフタル酸を主体とする架橋ポリエステル、THF 不溶分 25%、 $MI = 5.0$ 、酸価  $= 10.0$ 、 $T_g = 59.1^\circ\text{C}$ ）51.25 重量部、マグネタイト（飽和磁化  $82\text{Am}^2/\text{kg}$ 、残留磁化  $5.5\text{Am}^2/\text{kg}$ 、保磁力  $4.8\text{kA/m}$  @  $398\text{kA/m}$ ）45.0 重量部、ポリプロピレンワックス（重量平均分子量 3000）3.0 重量部、帯電制御剤（商品名 T-77 保土ヶ谷化学（株）製）0.75 重量部とを、ヘンシェルミキサーにより粉体混合し、これを設定温度  $150^\circ\text{C}$  のエクストルーダーにより熱混練した。冷却後、粗粉碎、微粉碎した後、分級して、体積平均径  $= 6.5\mu\text{m}$ 、 $4\mu\text{m}$  以下：20 個数% の分級品を得た。

#### 【0078】

得られたトナー分級品 100 重量部に対して、疎水性チタン化合物を 0.1 重量部とシリコンオイル処理シリカ 1.2 重量部をヘンシェルミキサーで外添混合した後、篩分により凝集物を取り除いて、トナー（現像剤）A を得た。酸化チタンは、イルメナイト鉱石を用い、これを硫酸に溶解させて鉄粉を分離し、得られた  $TiOSO_4$  を 100 部に対して  $SiCl_4$  を 5 部添加し、加水分解させた後、水洗し、 $Si$  成分を含有した  $TiO(OH)_2$  を得、それを焼成せずに  $TiO(OH)_2$  100 部に対してデシルトリメトキシシラン 5 部及びシリコンオイル 5 部を湿式にて処理、乾燥し、ジェットミルにより粉碎して得られた平均粒径  $0.05\mu\text{m}$  の疎水性酸化チタンであり、シリカは、一次粒子粒径  $0.012\mu\text{m}$  のシリコンオイル処理シリカ（商品名：RY200、日本アエロジル製）である。トナー（現像剤）A の圧縮比は 0.33 であった。

#### 【0079】

このように作製した現像剤 A を、図 2 及び 3 と同様な構成のプロセカートリッジにおける現像剤収納空間（第 1 現像剤収納部及び第 2 現像剤収納部）へ詰め

た。このプロセスカートリッジを、富士ゼロックス社製レーザープリンター DocuPrint 360 (図1と同様な構成で、上記プロセスカートリッジがセッティングできるように改造) にセットし、画像密度1%の低画像密度パターン及び画像密度20%の高画像密度パターンそれぞれで充填されたトナーを使い切るまでプリントし、トナー供給性能、画像濃度、カブリを評価した。結果を表1に示す。

#### 【0080】

なお、画像濃度はX-rite濃度計によって測定し、1.45以上を◎、1.40以上で1.45未満を○、1.35以上で1.40未満を△、1.35未満を×とした。画像濃度は30℃90%RH高温高湿(H-H)条件、10℃15%RH低温低湿(L-L)条件ともに評価した。

カブリは、目視により良好なものを○、明らかに悪いものは×、その中間を△とした。結果を表1に示す。

#### 【0081】

(実施例2)

実施例1において、磁性粉の添加量を40重量%とし、外添剤としてのシリコンオイル処理シリカの添加量を0.8重量部とチタン化合物の添加量を0.2重量%に変更した以外は同様にしてトナー(現像剤)Bを得て、評価した。トナーBの圧縮比は0.40であった。結果を表1に示す。

#### 【0082】

(実施例3)

実施例1において、トナーの体積平均径を8.8 $\mu$ m、4 $\mu$ m以下:10個数%にし、外添剤としてのシリコンオイル処理シリカの添加量を1.5重量部にした以外は同様にしてトナー(現像剤)Cを得て、評価した。トナーCの圧縮比は0.30であった。結果を表1に示す。

#### 【0083】

(比較例1)

実施例1において、磁性粉量を55重量%とし、外添剤としてシリカを1.8質量%に増量した以外は同様にしてトナー(現像剤)Lを得て、評価した。トナ

ー L の圧縮比は 0 . 2 8 であった。結果を表 1 に示す。

**【 0 0 8 4 】**

(比較例 2)

実施例 1 において、磁性粉量を 1 0 重量%とし、外添剤としてシリコーンオイル処理シリカ添加量を 0 . 3 重量%に変更した以外は同様にしてトナー（現像剤）Mを得て、評価した。トナーMの圧縮比は 0 . 5 2 であった。結果を表 1 に示す。

**【 0 0 8 5 】**

【表 1】

表 1 評価結果

	トナー		低画像密度プリント時			高画像密度プリント時		
	種	圧縮比	画像濃度	カブリ	トナー供給性能	画像濃度	カブリ	トナー供給性能
実施例 1	トナー A	0.33	初期◎ 連続プリント時◎	初期○ 連続プリント時○	問題なし	初期◎ 連続プリント時◎	初期○ 連続プリント時○	問題なし
実施例 2	トナー B	0.40	初期◎ 連続プリント時◎	初期○ 連続プリント時○	問題なし	初期◎ 連続プリント時◎	初期○ 連続プリント時○	問題なし
実施例 3	トナー C	0.30	初期◎ 連続プリント時○	初期○ 連続プリント時○	問題なし	初期◎ 連続プリント時◎	初期○ 連続プリント時○	問題なし
比較例 1	トナー L	0.28	初期△ 連続プリント時×	初期○ 連続プリント時○	× 第2の現像剤収納部 バックキング	初期△ 連続プリント時×	初期○ 連続プリント時○	問題なし
比較例 2	トナー M	0.52	初期○ 連続プリント時×	初期△ 連続プリント時×	× 現像剤通路中 バックキング	初期○ 連続プリント時×	初期△ 連続プリント時×	× 現像剤通路中 バックキング

【0086】

表 1 の結果から、像担持体の潜像書込み位置を挟んで上下に現像剤収納空間を

設けたので、現像剤収納容量を十分確保しつつ小型化できると共に、現像剤の圧縮比を 0.30～0.40 の範囲のものを使用することにより安定したトナー供給が達成できたことがわかる。また、圧縮比がこの範囲にあることにより、低画像密度プリント時の場合、流動性がよすぎることによる過剰なトナー供給＝トナーパッキングによる低濃度を回避でき、また、高画像密度プリント時の場合、流動性が悪くトナー供給が追いつかないための低濃度を回避できることもわかる。

#### 【0087】

##### 【発明の効果】

以上、本発明によれば、現像装置における現像剤スペースを削ることなく現像剤収納容量を確保しロングライフと機械の小型化を両立できると共に、安定した画質を維持できるという、効果を得ることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態に係る画像形成装置を示す断面図である。

【図2】 本発明の実施形態に係るプロセスカートリッジを示す断面図である。

【図3】 本発明の実施形態に係るプロセスカートリッジにおいて、現像剤（トナー）の供給経路を示す正面図である。

##### 【符号の説明】

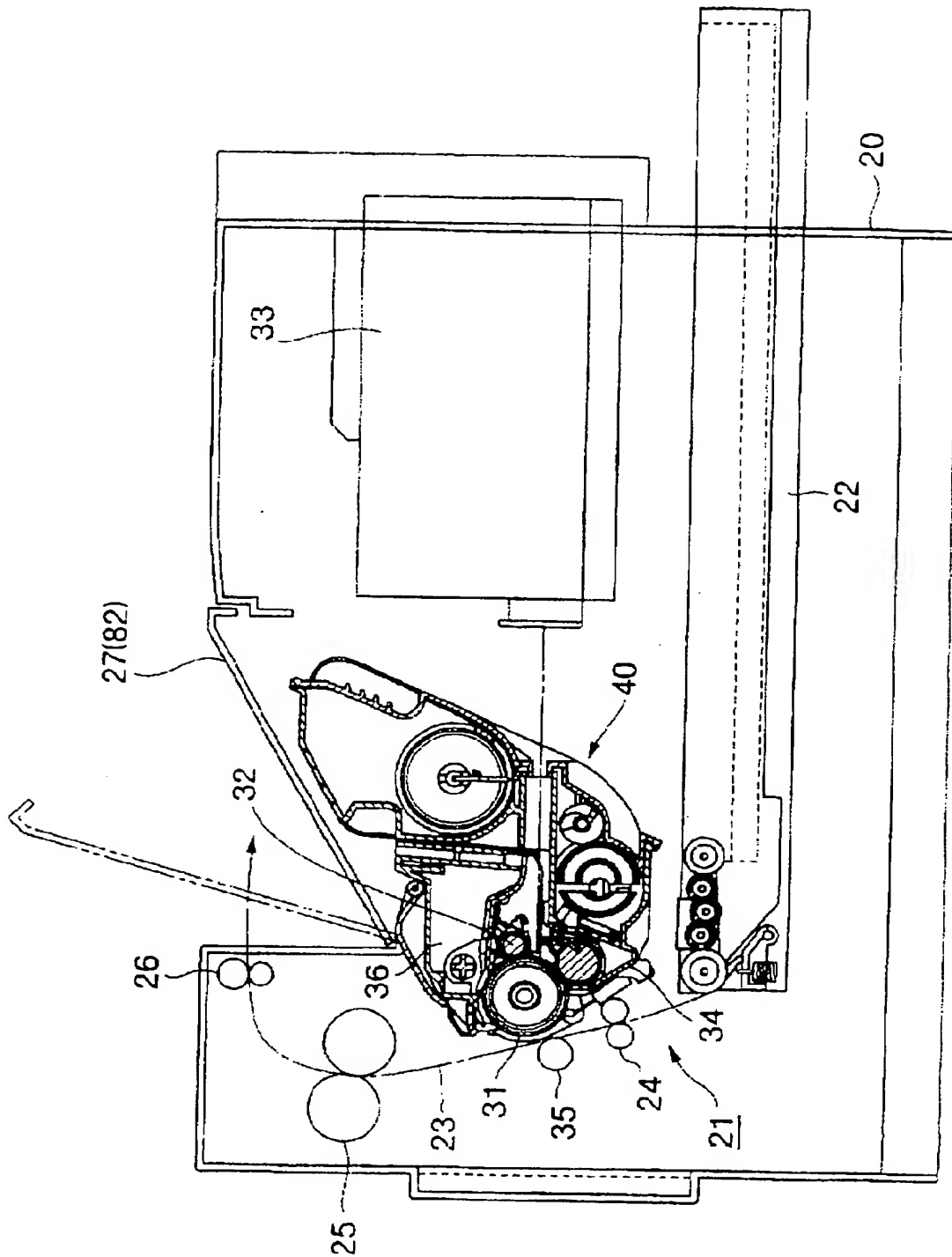
- 20 画像形成装置本体
- 21 作像エンジン
- 22 シート供給装置
- 23 シート搬送路
- 24 レジストロール
- 25 定着装置
- 26 排出ロール
- 27 排出トレイ
- 31 感光体ドラム（潜像担持体）
- 32 帯電装置
- 33 露光装置
- 34 現像装置

- 3 5 転写装置
- 3 6 クリーニング装置
- 4 0 プロセスカートリッジ
  - 1 0 0 感光体カートリッジ
  - 1 2 0 現像剤カートリッジ
  - 1 2 2 現像ハウジング（第 2 の現像剤収納部）
  - 1 2 3 トナー補給ボックス（第 1 の現像剤収納部）
  - 1 2 7 補助アジテータ
  - 1 2 8 アジテータ
  - 1 2 8 現像アジテータ
  - 1 2 9 ディスペンスオーガー（第 2 の攪拌搬送部材）
  - 1 3 0 トナーアジテータ（第 1 の攪拌搬送部材）
  - 1 3 1 走査用通路（窓部）
  - 1 3 2 トナー補給ダクト（現像剤通路）

【書類名】

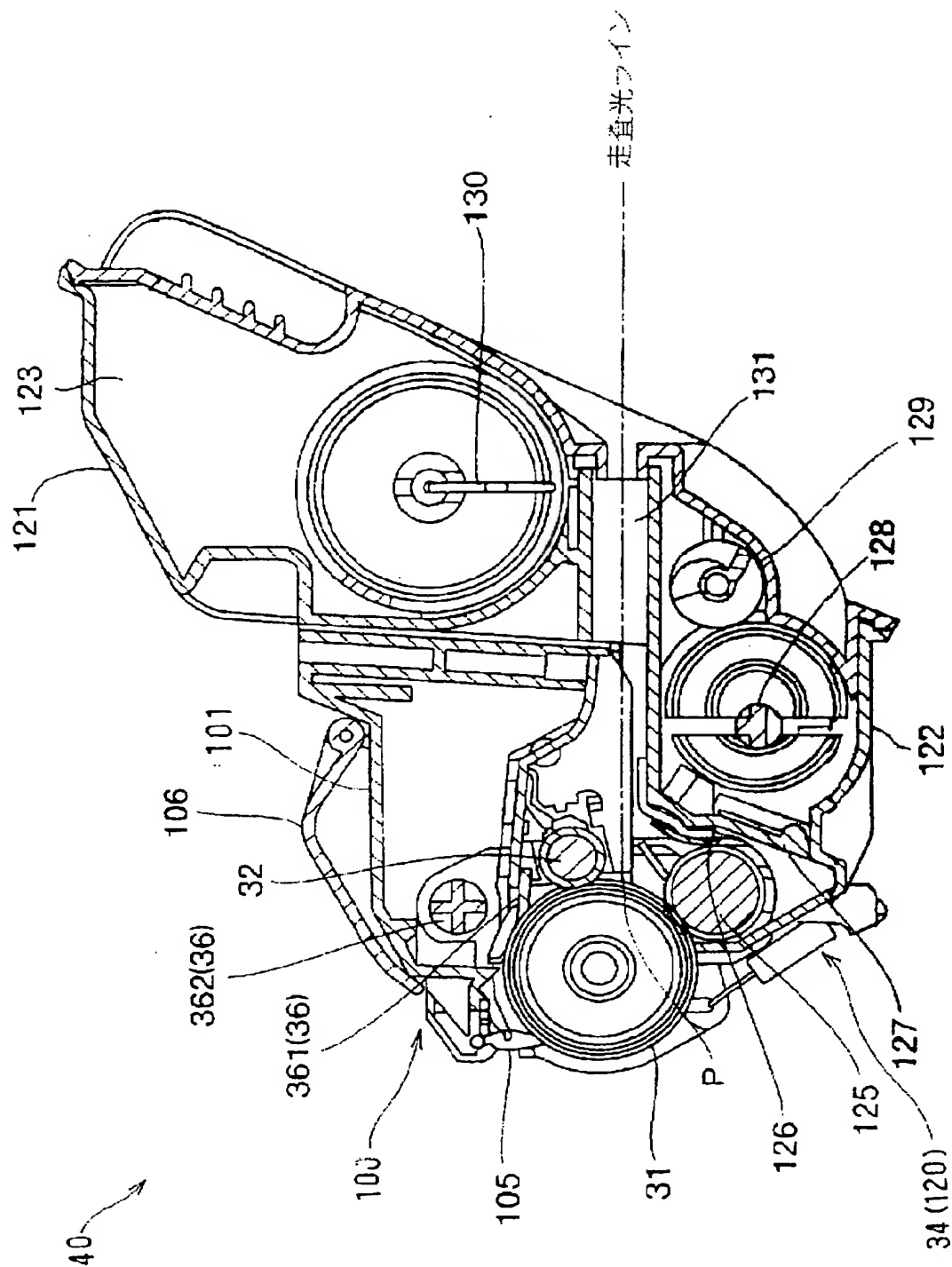
図面

【図 1】

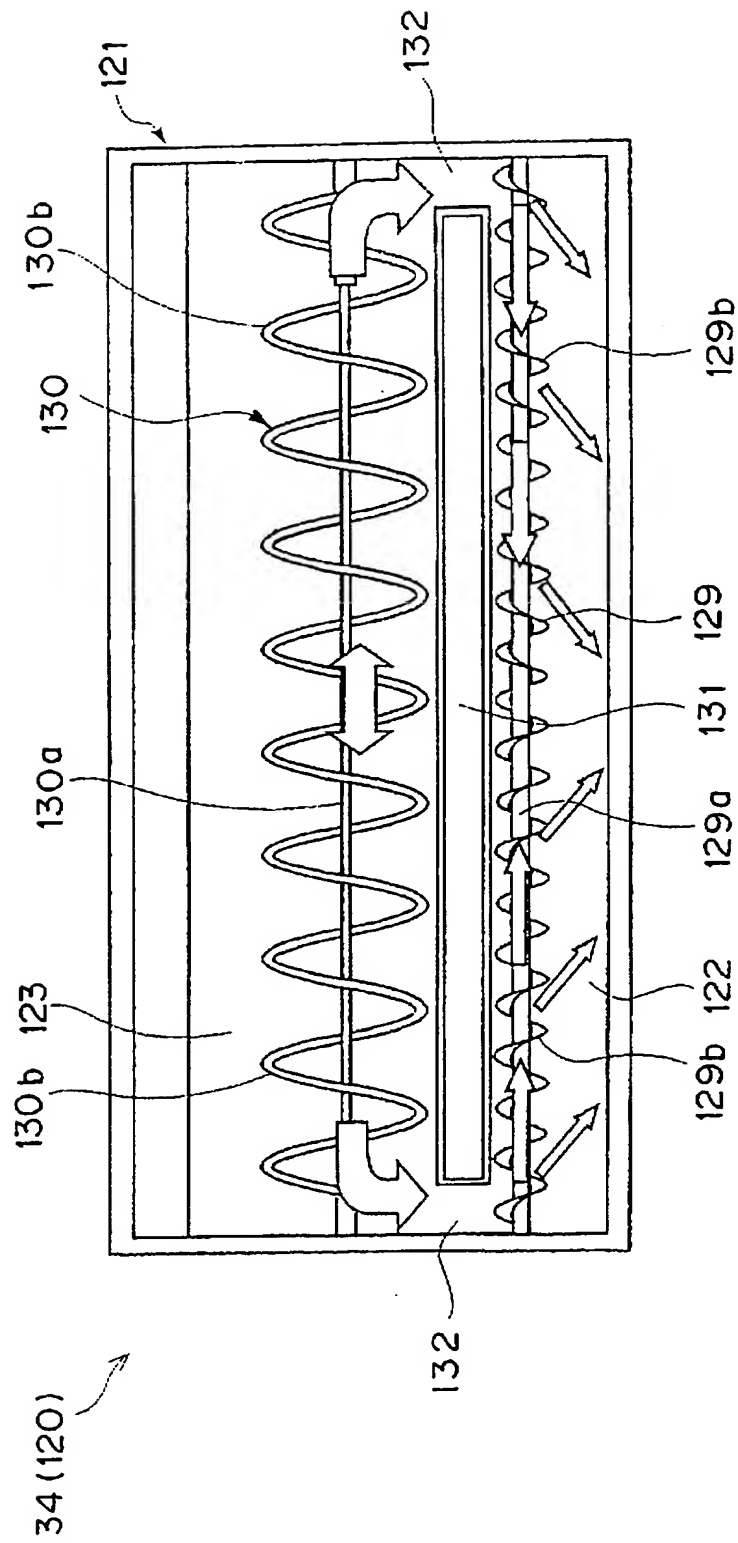




【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 現像装置における現像剤スペースを削ることなく現像剤収納容量を確保しロングライフと機械の小型化を両立できると共に、安定した画質を維持できるプロセスカートリッジ、画像形成装置、及び画像形成方法を提供することにある。

【解決手段】 現像剤（トナー）が収納される現像剤収納空間を、走査光路を構成する走査用通路 1 3 1（窓部）を挟んで、上方に配置されたトナー補給ボックス 1 2 3（第 1 の現像剤収納部）と、下方に配置された現像ハウジング 1 2 2（第 2 の現像剤収納部）とに分割する。このトナー補給ボックス 1 2 3 と現像ハウジング 1 2 2 とは、走査用通路 1 3 1 の両側に設けられたトナー補給ダクト 1 3 2（現像剤通路）を介して連通されており、トナー補給ボックス 1 2 3 からの現像剤は、トナーアジテータ 1 3 0（第 1 の攪拌搬送部材）によりトナー補給ダクト 1 3 2 に導かれ、トナー補給ダクト 1 3 2 を通って現像ハウジング 1 2 2 に供給され、さらにディスペンスオーガー 1 2 9（第 2 の攪拌搬送部材）により現像部の中央部分へも均等に搬送される。このとき、現像剤の圧縮比は 0.30 から 0.40 の範囲のものが使用されるため、過剰供給・通路内ブロッキングによる詰まりが発生せず、安定した画質が維持できる。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 1 7 6 3 8 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 4 9 6 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

住 所  
氏 名

1 9 9 6 年 5 月 2 9 日

住所変更

東京都港区赤坂二丁目 1 7 番 2 2 号

富士ゼロックス株式会社